

OBSTACLE RECOGNIZING DEVICE FOR VEHICLE

Patent Number: JP11038141
Publication date: 1999-02-12
Inventor(s): SHIRAI TAKAMASA; SASAKI TOSHIYUKI
Applicant(s): DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP11038141
Application Number: JP19970197363 19970723
Priority Number(s):
IPC Classification: G01S17/93; B60K31/00; B60R21/00; G01S13/93; G08G1/16
EC Classification:
Equivalents: JP3376864B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the processing load and memory capacity of an obstacle recognizing device for vehicle by recognizing obstacles around a vehicle from the distances to reflecting objects and the angle of reflected waves in the width and height directions of the vehicle based on the reflected waves transmitted within prescribed angle ranges in the width and height directions of the vehicle.

SOLUTION: Prescribed detected data are inputted to a computer 3 from a distance/two-azimuth measuring instrument 5, a car speed sensor 7, etc. In addition, the computer 3 is provided with an alarm sound generator 13, a distance display 15, a sensor abnormality indicator 18, an automatic change gear controller 23, etc., and outputs a prescribed drive signal. The distance/two-azimuth measuring instrument 5 is provided with a transmitting-receiving section 31 and a distance/angle computing section 33 and the section 31 emits a laser beam in a sweeping state in the forward direction within prescribed angle ranges in the width and height directions of a vehicle around a prescribed optical axis and detects a reflected beam and, at the same time, detects the distance to an object in front of the vehicle based on the time until the computing section 33 catches the reflected beam. Then, the computer 3 performs alarm judging processing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-38141

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) IntCl. ⁴	識別記号	F I
G 0 1 S 17/93		G 0 1 S 17/88 A
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00 Z
B 6 0 R 21/00	6 2 0	B 6 0 R 21/00 6 2 0 Z
G 0 1 S 13/93		G 0 8 G 1/16 C
G 0 8 G 1/16		G 0 1 S 13/93 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-197363

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 白井 孝昌

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 佐々木 利行

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

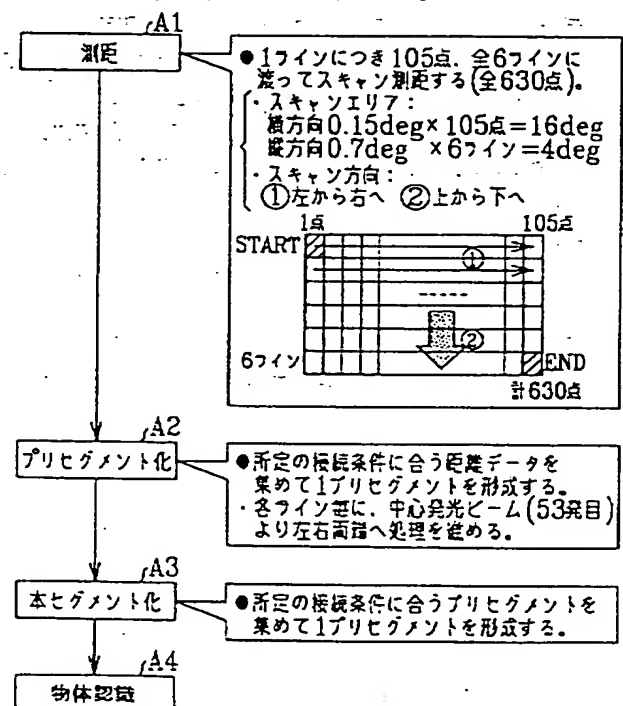
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 車両用障害物認識装置

(57) 【要約】

【課題】 障害物を3次元的に認識する車両用障害物認識装置において、障害物をそのままの形状で認識する場合に比べて障害物を把握するために必要なデータ量を小さくし、処理負荷及び使用するメモリ容量を低減する。

【解決手段】 1ライン分の測距データの内、所定の一体化条件に合致するデータ同士を集めて1つのプリセグメントデータを生成する。続いてプリセグメントデータの内、所定の一体化条件に合致するデータ同士を集めて1つの本セグメントデータを生成する。このとき、本セグメントデータとプリセグメントデータとを一体化して本セグメントデータを更新していく。1ライン分の測距データはプリセグメントデータ化された時点で不要となり、さらにプリセグメントデータも本セグメントデータ化された時点で不要となる。このため、一体化処理に際し、1走査ライン分のデータと本セグメントデータを記憶しておくメモリ容量があればよくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車幅方向及び高さ方向それぞれの所定角度範囲内に渡り送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物体までの距離と前記車幅方向及び高さ方向の2方向の角度とを検出するレーダ手段と、

該レーダ手段による検出結果である距離及び前記2方向の角度に基づき、車両周囲の障害物を認識する認識手段と、

を備えた車両用障害物認識装置であって、

前記レーダ手段は、

前記車幅方向及び高さ方向の2方向の内のいずれか一方を基準方向、他方を走査方向とした場合に、前記基準方向については所定位置に保持したまま、前記走査方向について前記所定角度範囲内に渡り送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物体までの距離と前記走査方向の角度とを検出するという1走査ライン分の検出処理を行ない、当該1走査ライン分の検出処理が終了したら、前記基準方向についての所定位置を所定分だけずらし、その状態で前記1走査ライン分の検出処理を行なうという動作を繰り返すことによって、前記反射物体までの距離と車幅方向及び高さ方向の2方向の角度とを検出するよう構成されており、

一方、前記認識手段は、

前記レーダ手段による検出結果に基づき、前記障害物を点として認識する点認識手段と、

該点認識手段が認識した点の内、前記基準方向の位置が同一であり、かつ前記走査方向の位置及び前記距離が近接するもの同士を一体化し、点集合としてのプリセグメントデータとする第1の一体化手段と、

該第1の一体化手段により一体化されたプリセグメントデータの内、前記走査方向の位置及び前記距離に加えて前記基準方向の位置が近接するもの同士を一体化して本セグメントデータとする第2の一体化手段と、

を備えることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車両用障害物認識装置において、

前記第2の一体化手段は、

前記プリセグメントデータ同士を一体化した本セグメントデータに対し、さらに前記走査方向の位置及び前記距離に加えて前記基準方向の位置が近接するプリセグメントデータがある場合には、それら本セグメントデータとプリセグメントデータとを一体化して本セグメントデータを更新するよう構成されていることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の車両用障害物認識装置において、

前記プリセグメントデータは、前記該当する点が全て含まれるように設定された所定形状の2次元領域を示すデータであり、

前記本セグメントデータは、前記該当するプリセグメン

トデータあるいは更新前の本セグメントデータが全て含まれるように設定された所定形状の3次元領域を示すデータであることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項4】 請求項3に記載の車両用障害物認識装置において、

前記プリセグメントデータは、長方形の2次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さによって示すデータであり、

前記本セグメントデータは、直方体の3次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さによって示すデータであることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の車両用障害物認識装置において、

前記第1の一体化手段は、前記点認識手段が前記1走査ライン分の検出結果に基づいて認識した点集合の内、当該1走査ラインの中心に相当する点から両端側に向けて、所定の一体化条件に合う点同士を一体化してプリセグメントデータとし、当該プリセグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止するよう構成されていることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の車両用障害物認識装置において、

前記第2の一体化手段は、前記本セグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止するよう構成されていることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項7】 請求項2に記載の車両用障害物認識装置において、

前記第2の一体化手段は、前記走査方向の位置、前記距離及び前記基準方向の位置が近接する本セグメントデータとプリセグメントデータであっても、それら本セグメントデータ及びプリセグメントデータの一方が車両の前後方向に長い縦長物であり、他方が車幅方向に長い横長物である場合には、両データを一体化しないように構成されていることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかに記載の車両用障害物認識装置において、

前記レーダ手段による検出結果が、高さ方向の角度が所定値未満かつ距離も所定値未満である場合には、当該検出結果に対応するデータは前記第1の一体化手段による一体化の対象とならないよう除外する対象除外手段を備えることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車幅方向及び高さ方向それぞれの所定角度範囲内に渡り送信波を照射し、その反射波に基づいて車両周囲の障害物を認識する車両用障害物認識装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両周囲の所定角度に渡り、例えば光波、ミリ波などの送信波を照射し、その反射波を検出することによって、上記車両周囲の障害物を認識する車両用障害物認識装置が考えられている。この種の装置としては、例えば、先行車両などの障害物を検出して警報を発生する装置や、先行車両と所定の車間距離を保持するように車速を制御する装置などに適用され、先行車両などの障害物を認識するものが考えられている。

【0003】また、この種の装置では、過去に認識された障害物の位置に応じてその障害物が認識されるべき位置を推定し、その推定された位置と実際に認識された障害物の位置とを比較して、その障害物が過去に認識された障害物と同一であるか否かを判断することが考えられている（例えば、特開平7-318652号公報）。そして、この特開平7-318652号に開示されている装置では、認識された障害物が過去に認識されたものと同一であるか否かを判断する処理を簡略化する目的で、認識データに対する加工を行うようにしている。具体的には、レーダ手段の反射波の検出結果に基づき障害物を点として認識し、その認識した点の内、近接するもの同士を一体化し、さらにその一体化した点集合の内、車両の前後方向に所定値未満の長さを有する集合を、車両の幅方向の長さのみを有する線分として認識するというものである。これにより、障害物をそのままの形状で認識する場合に比べてデータ量が低減されるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した装置は、車幅方向の所定角度に渡って送信波を照射するだけの構成であるため、認識データの内の変数は、車幅方向のデータと車両の前後方向（走行方向）の距離データの2次元分だけである。つまり高さ方向については固定値である。したがって、車幅方向及び高さ方向それぞれの所定角度範囲内に渡り送信波を照射して障害物を認識する場合のように、認識データの内の変数がさらに高さまで加わった3次元分となるタイプの障害物認識装置にそのまま適用することはできない。

【0005】そこで、本発明は、障害物を3次元的に認識するタイプの車両用障害物認識装置において、障害物をそのままの形状で認識する場合に比べて障害物を把握するために必要なデータ量を小さくし、処理負荷及び使用するメモリ容量を低減することを目的としてなされた。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するためになされた請求項1記載の発明は、

①車幅方向及び高さ方向それぞれの所定角度範囲内に渡り送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物体までの距離と前記車幅方向及び高さ方向の2方向の角度とを検出するレーダ手段と、該レーダ手段による検出結果である距離及び前記2方向の角度に基づき、車両周囲の障

害物を認識する認識手段と、を備えた車両用障害物認識装置であって、

②前記レーダ手段は、前記車幅方向及び高さ方向の2方向の内のいずれか一方を基準方向、他方を走査方向とした場合に、前記基準方向については所定位置に保持したまま、前記走査方向について前記所定角度範囲内に渡り送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物体までの距離と前記走査方向の角度とを検出するという1走査ライン分の検出処理を行ない、当該1走査ライン分の検出処理が終了したら、前記基準方向についての所定位置を所定分だけずらし、その状態で前記1走査ライン分の検出処理を行なうという動作を繰り返すことによって、前記反射物体までの距離と車幅方向及び高さ方向の2方向の角度とを検出するよう構成されており、

③一方、前記認識手段は、前記レーダ手段による検出結果に基づき、前記障害物を点として認識する点認識手段と、該点認識手段が認識した点の内、前記基準方向の位置が同一であり、かつ前記走査方向の位置及び前記距離が近接するもの同士を一体化し、点集合としてのプリセグメントデータとする第1の一体化手段と、該第1の一体化手段により一体化されたプリセグメントデータの内、前記走査方向の位置及び前記距離に加えて前記基準方向の位置が近接するもの同士を一体化して本セグメントデータとする第2の一体化手段と、を備える。

【0007】上記②に関して補足する。レーダ手段は、例えば高さ方向を基準方向、車幅方向を走査方向とし、所定高さに保持したまま、車幅方向について所定角度範囲内に渡り送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物体までの距離と車幅方向の角度とを検出するという1走査ライン分の検出処理を行なう。そして、1走査ライン分の検出処理が終了したら、高さを所定分だけずらし、その状態で1走査ライン分の検出処理を行なうという動作を繰り返すのである。もちろん、基準方向と走査方向を入れ替えて、車幅方向を基準方向とし、高さ方向を走査方向とするようにしてもよい。

【0008】そして、上記③に示す第1及び第2の一体化手段による一体化は次のようになされる。なお、理解を容易にするため、高さ方向を基準方向、車幅方向を走査方向として以下の説明を進める。まず、第1の一体化手段は、点認識手段が認識した点の内、高さが同一であり、かつ車幅方向の位置及び距離が近接するもの同士を一体化し、点集合としてのプリセグメントデータとする。そして、第2の一体化手段は、第1の一体化手段により一体化されたプリセグメントデータの内、車幅方向の位置及び距離に加えて高さが近接するもの同士を一体化して本セグメントデータとするのである。

【0009】このように、本車両用障害物認識装置では、1走査ライン分の認識点同士を車幅方向の位置及び距離に関する条件で一体化するだけでなく、その一体化したプリセグメントデータ同士がさらに高さの条件でも

合致すれば一体化するようにしている。したがって、認識された点のデータを基に障害物をそのままの形状で認識するのに比べて、障害物を把握するために必要なデータ量が小さくなり、さらに本セグメントデータ化されれば、プリセグメントデータだけに基づいて障害物の形状を認識するのに比べてデータ量が小さくなる。つまり、認識処理を行なう上での負荷が低減される。

【0010】また、1走査ライン分の認識点に関するデータは、プリセグメントデータ化された時点で不要となる。このため、認識点に関するデータ及びプリセグメントデータを記憶しておくメモリについて言えば、1走査ライン分のデータを記憶しておく容量があればよい。さらにプリセグメントデータも本セグメントデータ化された時点で不要となる。したがって、使用するメモリ容量の低減の点でも有効である。

【0011】なお、第2の一体化手段は、プリセグメントデータ同士を一体化すると説明したが、例えば請求項2に示すように、プリセグメントデータ同士を一体化した本セグメントデータに対し、さらに走査方向の位置及び距離に加えて基準方向の位置が近接するプリセグメントデータがある場合には、それら本セグメントデータとプリセグメントデータとを一体化して本セグメントデータを更新するような構成としてもよい。これにより、プリセグメントデータを記憶しておくメモリについても、1走査ライン分のデータを記憶しておく容量があればよい。したがって、使用するメモリ容量の低減の点でも好ましい。

【0012】また、プリセグメントデータや本セグメントデータについては、次のような工夫が考えられる。例えば、請求項3に示すように、プリセグメントデータについては、該当する点が全て含まれるように設定された所定形状の2次元領域を示すデータとし、本セグメントデータについては、該当するプリセグメントデータあるいは更新前の本セグメントデータが全て含まれるように設定された所定形状の3次元領域を示すデータとするのである。

【0013】そして、プリセグメントデータを所定形状の2次元領域を示すデータとし、本セグメントデータを所定形状の3次元領域を示すデータとする場合には、さらに次のようにするとよい。すなわち、請求項4に示すように、プリセグメントデータは、長方形の2次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さによって示すデータとし、本セグメントデータは、直方体の3次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さ高さによって示すデータとするのである。

【0014】例えば、装置を搭載した車両を基準として、車幅方向をX軸、高さ方向をZ軸、車両の前後方向(車長方向)をY軸とする3次元座標軸を想定した場合、認識手段が認識した点を車幅方向の位置X、高さY及び距離に相当する車長方向の位置Zとして捉えること

ができる。したがって、プリセグメントデータを長方形の2次元領域を示すデータとした場合には、その中心点(X, Z)と2辺の長さで示すことができる。2辺の長さは、車幅方向の長さWと車長方向の長さDで表すことができる。また、本セグメントデータを直方体の3次元領域を示すデータとした場合には、その中心点(X, Y, Z)と3辺の長さで示すことができる。この場合の3辺の長さは、車幅方向の長さWと車長方向の長さDと高さHによって示すことができる。

【0015】このようにすれば、複数の点を内在するプリセグメントデータ及び複数のプリセグメントデータを内在する本セグメントデータを非常に少ないデータ量で示すことができ、認識処理を行なう上での処理負荷の低減あるいは使用するメモリ容量の低減の点でも好ましい。

【0016】なお、処理負荷あるいは使用するメモリ容量の低減の点を考慮するならば、次のような構成を採用してもよい。例えば、請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の車両用障害物認識装置において、前記第1の一体化手段は、前記点認識手段が前記1走査ライン分の検出結果に基づいて認識した点集合の内、当該1走査ラインの中心に相当する点から両端側に向けて、所定の一体化条件に合う点同士を一体化してプリセグメントデータとし、当該プリセグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止するよう構成されていることを特徴とする。

【0017】この場合には、1走査ライン分の検出結果に基づいて認識した点集合全てを処理するのではなく、当該1走査ラインの中心に相当する点から両端側に向けて、所定の一体化条件に合う点同士を一体化してプリセグメントデータとし、プリセグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止する。1走査ライン分の認識点の全てを処理しないので処理負荷及びメモリ容量の低減に寄与する。そして、全ては処理しないというても、1走査ライン分の認識点の中央からプリセグメントデータ化しているので、少なくとも自車両の目の前にいる障害物(例えば車両など)を見落とすことはない。

【0018】なお、一体化処理を中止する上限値については、各走査ラインとも同じ上限値にてもよいが、例えば第1～第6の6ラインあるとすると、中央の2ラインである第3、4走査ラインの上限値を最も大きくし、続いて第2及び第5走査ライン、最後に第1及び第6の走査ラインの順番で上限値を小さくしていくことも考えられる。これは、本レーダ手段が2次的に走査することとなるので、その走査面の中央付近のデータをより優先して用いようとする思想である。

【0019】また、請求項6に記載した発明は、請求項1～5のいずれかに記載の車両用障害物認識装置において、前記第2の一体化手段は、前記本セグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止するよう構成さ

れていることを特徴とする。これは、本セグメントデータは、データを一体化する場合の最終的なデータ形態であるため、ある程度の数の本セグメントデータを得た場合には、全ての検出データが最終的な本セグメントデータの形態にならなくても全体としての障害物認識を終えるようにしたものである。認識処理を行なう上での負荷低減あるいは使用するメモリ容量の低減の点でより好ましい。

【0020】さらに、請求項7に記載した発明は、請求項2に記載の車両用障害物認識装置において、前記第2の一体化手段は、前記走査方向の位置、前記距離及び前記基準方向の位置が近接する本セグメントデータとプリセグメントデータであっても、それら本セグメントデータ及びプリセグメントデータの一方が縦長物であり他方が横長物である場合には両者を一体化しないように構成されていることを特徴とする。

【0021】上述したように、認識処理を行なう上での負荷あるいは使用するメモリ容量の低減の点では、請求項2で示したように、本セグメントデータとプリセグメントデータとを所定の条件を満たす場合に一体化することが望ましい。但し、例えばカーブ路に先行車両が存在する場合などには、ガードレールと先行車両の位置が、車幅方向及び車長方向においてオーバーラップする場合がある。この場合には、上述した本セグメントデータとプリセグメントデータとを一体化する所定の条件は満たす可能性があるが、実際には別の障害物であるため、両者を一体化するのは不適切である。したがって、上述の例で言えばガードレールは車両の前後方向に長い縦長物として認識されることが多く、先行車両は車幅方向に長い横長物として認識されることが多い点を鑑み、これら縦長物と横長物との場合には、たとえ本セグメントデータとプリセグメントデータとを一体化する所定の条件を満たしていても両者を一体化しないようにするのである。

【0022】また、請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれかに記載の車両用障害物認識装置において、前記レーダ手段による検出結果が、高さ方向の角度が所定値未満かつ距離も所定値未満である場合には、当該検出結果に対応するデータは前記第1の一体化手段による一体化の対象とならないよう除外する対象除外手段を備えることを特徴とする。

【0023】これは、自車の障害物になることはない道路自体や白線等の道路上の固定物については実質的な障害物認識にかかる処理には使用しないようにし、扱うデータ量の低減及び処理負荷の低減を実現するものである。なお、対象として除外する方法は種々考えられる。例えば、点認識手段が点として認識する前段階で除外してもよいし、点認識手段が点として認識した後で除外し、その後段の処理となる第1の一体化手段による一体化処理の対象とはしないようにしてもよい。

【0024】

【発明の実施の形態】次に、本発明が適用された車両制御装置1について、図面と共に説明する。この車両制御装置1は、自動車に搭載され、警報すべき領域に障害物が所定の状況で存在する場合に警報を出力したり、前車（先行車両）に合わせて車速を制御したりする装置である。

【0025】図1は、そのシステムブロック図である。車両制御装置1はコンピュータ3を中心に構成されている。コンピュータ3はマイクロコンピュータを主な構成として入出力インターフェース（I/O）および各種の駆動回路や検出回路を備えている。これらのハード構成は一般的なものであるので詳細な説明は省略する。

【0026】コンピュータ3は、車両用障害物検出装置としての距離・2方位測定器5、車速センサ7、ブレーキスイッチ9、スロットル開度センサ11から各々所定の検出データを入力している。またコンピュータ3は、警報音発生器13、距離表示器15、センサ異常表示器17、ブレーキ駆動器19、スロットル駆動器21および自動変速機制御器23に所定の駆動信号を出力している。

【0027】更にコンピュータ3は、警報音量を設定する警報音量設定器24、後述の警報判定処理における感度を設定する警報感度設定器25、クルーズコントロールスイッチ26、図示しないステアリングホイールの操作量を検出するステアリングセンサ27及びヨーレートセンサ28を備えている。またコンピュータ3は、電源スイッチ29を備え、その「オン」により、所定の処理を開始する。

【0028】ここで、距離・2方位測定器5は、送受信部31および距離・角度演算部33を備え、送受信部31からは所定の光軸（中心軸）を中心にして車両前方へレーザ光を車幅方向及び高さ方向それぞれの所定角度の範囲で不連続に掃引照射（スキャン）して出力し、かつ反射光を検出すると共に、距離・角度演算部33にて反射光を捉えるまでの時間に基づき、前方の物体までの距離 r を検出する装置である。このようにレーザ光を2次元的に走査するのであるが、その走査パターンを図3を参照して説明する。なお、図3において、出射されたレーザビームのパターン82は測定エリア81内の右端と左端に出射された場合のみを示しており、途中は省略している。また、出射レーザビームパターン82は、図3では1例として略円形のものを示しているが、この形に限られるものではなく楕円形、長方形等でもよい。さらに、レーザ光を用いるものの他に、マイクロ波等の電波や超音波等を用いるものであってもよい。なお、走査方法についても、送信部をスキャンさせるものに限られるものではなく、例えば受信部をスキャンするものであってもよい。

【0029】図3に示すように、測定エリアの中心方向

をZ軸としたとき、これに垂直なXY平面内の所定エリアを順次走査する。本実施形態では、高さ方向であるY軸を基準方向、車幅方向であるX軸を走査方向とし、スキャンエリアは、X軸方向には $0.15\text{deg} \times 105\text{点} = 16\text{deg}$ であり、Y軸方向には $0.7\text{deg} \times 6\text{ライン} = 4\text{deg}$ である。また、スキャン方向はX軸方向については図3において左から右へ、Y軸方向については図3において上から下へである。具体的には、まずY軸方向に見た最上部に位置する第1走査ラインについてX軸方向にスキャンする。これで1走査ライン分の検出がなされるので、次に、Y軸方向に見た次の位置にある第2走査ラインに同様にX軸方向にスキャンする。このようにして第6走査ラインまで同様のスキャンを繰り返す。したがって、左上から右下に向かって順に走査がされ、 $105\text{点} \times 6\text{ライン} = 630\text{点}$ 分のデータが得られることとなる。

【0030】そして、距離・角度演算部33で得られるデータは、走査方向を示すスキャン角度 θ_x 、 θ_y と測距された距離 r とで構成されることとなる。なお、2つのスキャン角度 θ_x 、 θ_y は、それぞれ出射されたレーザビームとXZ平面との角度を縦スキャン角 θ_y 、出射されたレーザビームをXZ平面に投影した線とZ軸との角度を横スキャン角 θ_x と定義する。

【0031】コンピュータ3は、このように構成されていることにより、障害物が所定の警報領域に所定時間存在した場合等に警報する警報判定処理を実施している。障害物としては、自車の前方を走行する前車または停止している前車あるいは路側にある物体（ガードレールや支柱物体等）等が該当する。また、コンピュータ3は、ブレーキ駆動器19、スロットル駆動器21および自動変速機制御器23に駆動信号を出力することにより、前車の状況に合わせて車速を制御する、いわゆるクルーズ制御も同時に実施している。

【0032】図2はコンピュータ3の制御ブロック図を示している。距離・2方位測定器5の距離・角度演算部33から出力された距離 r と2方位のスキャン角度 θ_x 、 θ_y とのデータは、極座標-直交座標間の座標変換ブロック41により自車を原点(0, 0, 0)とするXYZ直交座標に変換される。センサ異常検出ブロック44により、この変換結果の値が異常な範囲を示していれば、センサ異常表示器17にその旨の表示がなされる。

【0033】また、座標変換ブロック41にて変換されたXYZ直交座標は、データ一体化ブロック42において後述するプリセグメントデータ化及び本セグメントデータ化という2種類の一体化処理がなされ、物体の中心位置座標(X, Y, Z)、物体の大きさ(W, D, H)が求められる。このデータ一体化ブロック42における処理の詳細については後述する。そして、物体認識ブロック43では、上記一体化ブロック42から出力された上記物体の中心位置の時間的変化に基づいて、自車位置

を基準とする前車等の障害物の相対速度(V_x , V_y , V_z)が求められる。さらに物体認識ブロック43では、車速センサ7の検出値に基づいて車速演算ブロック47から出力される車速(自車速) V と上記求められた相対速度(V_x , V_y , V_z)とから物体が停止物体であるか移動物体であるかの認識種別が求められ、この認識種別と物体の中心位置とに基づいて自車両の走行に影響する物体が選択され、その距離が距離表示器15により表示される。なお、物体の大きさを示す(W, D, H)は、それぞれ(横幅, 奥行き, 高さ)である。

【0034】また、ステアリングセンサ27からの信号に基づいて操舵角演算ブロック49にて操舵角が求められ、ヨーレートセンサ28からの信号に基づいてヨーレート演算ブロック51にてヨーレートが演算される。カーブ半径(曲率半径)算出ブロック63では、車速演算ブロック47からの車速と操舵角演算ブロック49からの操舵角とヨーレート演算ブロック51からのヨーレートとに基づいて、カーブ半径(曲率半径) R を算出する。先行車判定ブロック53では、このカーブ半径 R および物体認識ブロック43にて求められた認識種別、中心位置座標(X, Y, Z)、物体の大きさ(W, D, H)、相対速度(V_x , V_y , V_z)から先行車が選択されて、その距離 Z および相対速度 V_z が求められる。

【0035】この先行車との距離 Z および相対速度 V_z 、自車速 V_n 、クルーズコントロールスイッチ26の設定状態およびブレーキスイッチ9の踏み込み状態に基づいて、車間制御部及び警報判定部ブロック55にて、ブレーキ駆動器19、スロットル駆動器21および自動変速機制御器23に、先行車との車間距離を調整するための信号を出力するとともに、距離表示器15に対して必要な表示信号を出力して、状況をドライバーに告知している。

【0036】また、車間制御部及び警報判定部ブロック55が、自車速、前車相対速度、前車加速度、物体中心位置、物体幅、認識種別、ブレーキスイッチ9の出力、スロットル開度センサ11からの開度および警報感度設定器25による感度設定値に基づいて、警報判定ならば警報するか否かを判定し、クルーズ判定ならば車速制御の内容を決定する。その結果を、警報が必要ならば、警報発生信号を警報音発生器13に出力する。また、クルーズ判定ならば、自動変速機制御器23、ブレーキ駆動器19およびスロットル駆動器21に制御信号を出力して、必要な制御を実施する。

【0037】次に、以上のように構成される車両制御装置1において実行される障害物認識にかかる動作について説明する。まず、図4、5を参照してその障害物認識にかかる動作の概要を示す。動作の概要としては、図4に示すように、まず測距し(A1)、次にプリセグメント化を行い(A2)、続いて本セグメント化を行った後(A3)、物体認識を行なうこととなる(A4)。具体

的には、図5に示すように、第1ラインの測距を行い（S1）、その第1ラインの測距データをプリセグメント化し（S2）、さらにその第1ラインのデータに対する本セグメント化して（S3）、第1ラインに対する処理を終える。続いて、第2ラインの測距を行い（S4）、その第2ラインの測距データをプリセグメント化し（S5）、今度は第2ラインまでのデータに対する本セグメント化を行なう（S6）。これは上記S3にて第1ラインのデータに対して行った本セグメントデータに対して第2ラインのプリセグメントデータを一体化する「本セグメント化」も含むこととなる。S7～S9では同様に、第3ラインの測距、プリセグメント化及び第3ラインまでのデータの本セグメント化を実行する。以下、同様にして最後の第6ラインのデータまでを処理して終了する。

【0038】これが障害物認識にかかる動作の概要であるが、続いて、測距処理・プリセグメント化処理、本セグメント化処理の各々の詳細について、説明する。

【測距処理】この測距処理は距離・2方位測定器5にて実行されるのであるが、上述したように、図3に示すXY平面内の所定エリアを順次走査する。本実施形態では、横方向（X軸方向）には $0.15\text{deg} \times 105\text{点} = 16\text{deg}$ 、縦方向（Y軸方向）には $0.7\text{deg} \times 6\text{ライン} = 4\text{deg}$ をスキャンエリアとする。また、スキャン方向は横方向には左から右へ、縦方向には上から下へである。したがって、左上から右下に向かって順に走査がされ、1ラインにつき105点が6ライン分で計630点分のデータが最大得られることとなる。

【0039】そして、距離・2方位測定器5の距離・角度演算部33で得られるデータは、走査方向を示すスキャン角度 θ_x 、 θ_y と測距された距離 r とで構成されることとなるため、極座標→直交座標間の座標変換ブロック41により自車を原点（0, 0, 0）とするXYZ直交座標に変換され、データ一体化ブロック42に出力されることとなる。

【プリセグメント化処理】このプリセグメント化処理は、データ一体化ブロック42（図2参照）において実行される。処理の概要は、座標変換ブロック41にてXYZ直交座標に変換されたデータの内、所定の接続条件（一体化条件）に合致するデータ同士を集めて1つのプリセグメントデータを生成するというものである。図6～図8を参照して詳細な処理内容を説明する。

【0040】本実施形態のプリセグメントデータは、図6に示すように車幅方向をX軸、高さ方向をY軸、車長方向をZ軸とした直交座標系を考えた場合のXZ平面上の2次元領域を示すデータとして表されるものであり、以下のように求められる。図8はプリセグメントデータの求め方を説明するものであり、図8（a）は測距処理によって得られた点データであり、同じく（b）はプリセグメント化されたデータを示している。

【0041】本実施形態では、点認識されたデータ同士のX軸方向の距離 ΔX が20cm以下、Z軸方向の距離 ΔZ が5m以下という2条件を共に満たす場合に、その点集合を一体化してプリセグメントデータを求める。このプリセグメントデータは、一体化された点集合を含むような大きさに設定された、X軸及びZ軸に平行な2辺を持つ長方形の領域であり、中心座標（X, Z）と大きさを示すための2辺のデータ（W, D）をデータ内容とする。すなわち、図8（b）においては、2種のプリセグメントデータ（ x_a, z_a ）,（ w_a, d_a ）及び（ x_b, z_b ）,（ w_b, d_b ）が求められている。なお、X軸方向の長さを w で表し、Y軸方向の長さを d で表している。

【0042】また、本実施形態の場合には、測距処理によって1ライン分の検出結果に基づいて認識した点集合の全てを処理するのではなく、1ラインの中心に相当する点から両端側に向けて、所定の一体化条件に合う点同士を一体化してプリセグメントデータとし、プリセグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止する。具体的には、図7に示すように、1ラインに対して105点分をスキャンすることとなるので、中心発光ビームに相当する53発目から左右両端へプリセグメント化を進める。つまり、図7の例で言えば、中央の①→右側の②→左側の③の順番にプリセグメント化していくこととなる。

【0043】但し、上述のようにプリセグメント化していく場合、プリセグメントデータ数が所定の上限値となったら一体化処理を中止する。本実施形態では、この一体化処理を中止する上限値については、中央の2ラインである第3、4ラインの上限値を「12」として最も大きくし、続いて第2、5ラインの上限値を「8」とし、最後に第1、6ラインの上限値を「4」として、この順番で上限値を小さく設定してある。これは、走査面の中央付近のデータをより優先して用いようとする思想である。

【本セグメント化処理】この本セグメント化処理も、データ一体化ブロック42（図2参照）において実行される。処理の概要は、プリセグメントデータの内、所定の接続条件（一体化条件）に合致するデータ同士を集めて1つの本セグメントデータを生成するというものである。図9～図12を参照して詳細な処理内容を説明する。

【0044】本実施形態の本セグメントデータは、図9に示すように、車幅方向をX軸、高さ方向をY軸、車長方向をZ軸とした直交座標系を考えた場合の3次元領域を示すデータとして表される。具体的には、第1ラインから第6ラインにて一体化された各点集合の全てを含むような大きさに設定された、X軸、Y軸及びZ軸にそれぞれ平行な3辺を持つ直方体の領域であり、その中心座標（X, Y, Z）と大きさを示すための3辺の長さ

(W, H, D) をデータ内容とする。なお、X軸方向の長さ(横幅:Width)をWとし、Y軸方向の長さ(高さ:Height)をHとし、Z軸方向の長さ(奥行き:Depth)をDで表している。

【0045】上述したプリセグメント化によって各ライン毎にプリセグメントデータが生成されているので、この本セグメント化では、3次元(X, Y, Z)空間で近接するプリセグメントデータ同士を一体化(本セグメント化)する。具体的な本セグメント化処理については図10を参照して説明するが、全てのプリセグメントデータに対して本セグメント化を行なうのではなく、その本セグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止する。具体的には、最上段の第1ラインから最下段の第6ラインへと本セグメント化していき、本セグメントデータ数が所定の上限値となったら一体化処理を中止する。本実施形態では、この一体化処理を中止する上限値を16と設定している。

【0046】次に、本セグメント化する場合の具体的な手順及び一体化条件について図10、11を参照して説明する。本セグメント化の具体的な手順を図10を用いて説明する。最初に、第1ラインのプリセグメントがなされ、このプリセグメントデータである2辺の長さ(w_1, d_1)及び中心座標(x_1, z_1)から、次のようにして第1ラインの本セグメントデータである3辺の長さ(W_1, H_1, D_1)及び中心座標(X_1, Y_1, Z_1)が求められる。まず、3辺の長さ(W_1, H_1, D_1)は、プリセグメントデータである w_1, d_1 をそれぞれ本セグメントデータの W_1, D_1 とすると共に、1ライン分に対するY軸方向の角度分解能である 0.7 deg を極・直交座標変換した長さとして H_1 を与えることにより決定される。さらに、中心座標(X_1, Y_1, Z_1)は、プリセグメントデータである x_1, z_1 をそれぞれ本セグメントデータの X_1, Z_1 とすると共に、 Y_1 は、第1から第6ラインのうち中心ラインをなす基準ラインからの第1ラインの角度に基づいて決定される。

【0047】続いて、第2ラインのプリセグメントがなされ、このプリセグメントデータである2辺の長さ(w_2, d_2)及び中心座標(x_2, z_2)が求められ、このプリセグメントデータと第1ラインの本セグメントデータ(W_1, H_1, D_1)及び(X_1, Y_1, Z_1)から第2ラインの本セグメントデータである3辺の長さ(W_2, H_2, D_2)及び中心座標(X_2, Y_2, Z_2)が求められる。この第2ラインの本セグメントデータの3辺の長さである W_2, D_2 は、XZ平面で見ても、第1ラインの本セグメントデータ W_1, D_1 にて特徴付けられる領域と第2ラインのプリセグメントデータの w_2, d_2 にて特徴付けられる領域の両方を含むように設定される。また H_2 は、2ライン分に対するY軸方向の角度分解能である 1.4 deg を極・直交座標変換した

長さとして決定される。さらに、本セグメントデータの中心座標である X_2, Z_2 は、上記 W_2, D_2 により特徴付けられる領域の中心点として与えられ、 Y_2 は、第1から第6ラインのうち中心ラインをなす基準ラインからの第1ラインと第2ラインの中間点の角度に基づいて決定される。

【0048】そして、同様に上記処理が繰り返され、第6ラインの本セグメントまでなされて終了する。ここで、本セグメント化する場合の一体化条件は、図11に示すように、データ同士のX軸方向の距離 ΔX が 20 cm 以下、Z軸方向の距離 ΔZ が 5 m 以下という上述したプリセグメント化の場合と同じ2条件に、Y軸方向の距離 ΔY について同一のラインか隣接するラインという条件を加えた3条件である。この3条件を共に満たす場合にだけ一体化する。

【0049】なお、基本的には、上述した $\Delta X \leq 20 \text{ cm}$ 、 $\Delta Z \leq 5 \text{ m}$ 、 ΔY :同一ラインか隣接ラインという3条件を満たせば一体化するのであるが、本実施形態では、次のような例外を設けている。つまり、上記3条件を満たしていても、次の条件に該当する場合には、一体化しないのである。

【0050】その条件は、「本セグメントデータ及びプリセグメントデータ的一方が縦長物であり他方が横長物である場合」である。ここでいう縦長物及び横長物は次のように定義される。

縦長物: ($D > 3 \text{ m}$) AND (縦横比 $D/W \geq 5$)

横長物: (縦長物以外) AND (点物体以外)

但し、点物体: ($D \leq 1.5 \text{ m}$) AND ($W \leq 0.75 \text{ m}$)

このように例外を設けたのは、次のような理由である。例えばカーブ路に先行車両が存在する場合などには、図12に示すように、ガードレールと先行車両の位置が、車幅方向及び車長方向においてオーバーラップする場合がある。この場合には、上述した本セグメントデータとプリセグメントデータとを一体化する所定の条件は満たす可能性があるが、実際には別の障害物であるため、両者を一体化するのは不適切である。したがって、上述の例で言えばガードレールは車両の前後方向に長い縦長物として認識されることが多く、先行車両は車幅方向に長い横長物として認識されることが多い点を鑑み、これら縦長物と横長物との場合には、たとえ本セグメントデータとプリセグメントデータとを一体化する所定の条件を満たしていても両者を一体化しないようにするのである。

【0051】以上説明したように、本実施形態の車両制御装置1では、その障害物認識処理において、1走査ライン分の認識点同士を車幅方向の位置及び距離に関する条件で一体化しプリセグメントデータを求めるだけでなく、そのプリセグメントデータ同士がさらに高さの条件でも合致すれば一体化するようにしている。したがっ

て、認識された点のデータを基に障害物をそのままの形状で認識するのに比べて、障害物を把握するために必要なデータ量が小さくなり、さらに本セグメントデータ化しているので、プリセグメントデータだけに基づいて障害物の形状を認識するのに比べてデータ量が小さくなる。つまり、認識処理を行なう上での負荷が低減される。また、1走査ライン分の認識点に関するデータは、プリセグメントデータ化された時点で不要となり、さらにプリセグメントデータも本セグメントデータ化された時点で不要となる。このため、コンピュータ3のデータ一体化ブロック42での一体化処理を実行するに際して必要となるメモリは、1走査ライン分のデータと本セグメントデータとを記憶しておく容量があればよくなる。つまり、使用するメモリ容量の低減の点でも有効である。

【0052】また、本実施形態の場合には第1～第6ラインの6ライン分を処理するようにしているが、プリセグメントデータ同士を一体化した本セグメントデータに対し、さらに次のラインのプリセグメントデータと一体化して本セグメントデータを更新している。したがって、最終的には第1～第6ラインのプリセグメントデータが一体化した本セグメントデータとすることができ、認識処理を行なう上での負荷低減あるいは使用するメモリ容量の低減の点でより好ましい。

【0053】また、本実施形態では、プリセグメントデータを、図8に示すように長方形の2次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さによって示すデータとし、図9に示すように本セグメントデータは、直方体の3次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さによって示すデータとしている。したがって、プリセグメントデータは中心座標(X, Z)と2辺の長さ(W, D)で示すことができ、また、本セグメントデータを中心座標(X, Y, Z)と3辺の長さ(W, H, D)で示すことができる。

【0054】このようにすれば、複数の点を内在するプリセグメントデータ及び複数のプリセグメントデータを内在する本セグメントデータを非常に少ないデータ量で示すことができ、認識処理を行なう上での負荷低減あるいは使用するメモリ容量の低減の点でより好ましい。

【0055】また、本実施形態では、上述したように、プリセグメント化の際、1ライン分の検出結果に基づいて認識した点集合全てを処理するのではなく、1ラインの中心に相当する点から両端側に向けて、所定の一体化条件に合う点同士を一体化してプリセグメントデータとし、プリセグメントデータ数が各ライン毎に設定された上限値となったら一体化処理を中止するようにしている。このように、1ライン分の認識点の全てを処理しないので処理負荷及びメモリ容量の低減に寄与できる。そして、全ては処理しないといっても、1走査ライン分の認識点の中央からプリセグメントデータ化しているの

で、少なくとも自車両の目の前にいる障害物(例えば車両など)を見落とすことはない。

【0056】また、同様の意図で、本セグメント化の際も、本セグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止するようにしている。これは、本セグメントデータは、データを一体化する場合の最終的なデータ形態であるため、ある程度の数の本セグメントデータを得た場合には、全ての検出データが最終的な本セグメントデータの形態にならなくても全体としての障害物認識を終えても支障がないという考えからである。

【0057】なお、本実施形態においては、距離・2方位測定器5がレーダ手段に相当し、コンピュータ3の座標変換ブロック41、データ一体化ブロック42及び物体認識ブロック43が認識手段に相当する。但し、その内の座標変換ブロック41及びデータ一体化ブロック42が点認識手段に相当し、データ一体化ブロック42が第1の一体化手段及び第2の一体化手段に相当する。

【0058】以上、本発明はこのような実施例に何等限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々なる形態で実施し得る。例えば、上記実施形態では、プリセグメントデータを、長方形の2次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さによって示すデータ(図8参照)とし、本セグメントデータは、直方体の3次元領域をその中心点と車幅方向及び車両の前後方向の長さによって示すデータ(図9参照)とした。このようにすることは、上述したように処理負荷及び使用するメモリ容量の低減の点で好ましいが、特に長方形に限定されるものではない。多少のデータ量の増加を許容するのであれば、例えばプリセグメント化する領域を5角以上の多角形や楕円などの形状としてもよい。

【0059】また、距離・2方位測定器5は、2次元的にスキャンする際、高さ方向であるY軸を基準方向、車幅方向であるX軸を走査方向とした。つまり、まずY軸方向に見た最上部に位置する第1走査ラインについてX軸方向にスキャンし、次にY軸方向に見た次の位置にある第2走査ラインに同様にX軸方向にスキャンするというようにして第6走査ラインまで同様のスキャンを繰り返した。しかし、逆に車幅方向であるX軸を基準方向、高さ方向であるY軸を走査方向とすることも可能である。つまり、まずX軸方向に見た最左部に位置する第1走査ラインについてY軸方向にスキャンし、次にX軸方向に見た次の位置にある第2走査ラインに同様にY軸方向にスキャンするというようにして最終走査ラインまで同様のスキャンを繰り返すのである。但し、上記実施形態で示したように、X軸方向には0.15deg間隔で105点であり、Y軸方向には0.7deg間隔で6ラインである。したがって、X軸方向については多数の点のスキャンが必要であるため、このような状況では、上記実施形態のように高さを保持したまま水平方向の1ラ

イン分を走査する手法の方が好ましいとは言える。

【0060】また、上記実施形態では、図5に示すように、第1～第6ラインの全ての場合において、1ラインの測距データをプリセグメント化し、さらにそのプリセグメントデータを前ラインまでの本セグメントデータとの間で本セグメント化するという処理を行っていたが、図13に示す別実施形態のようにしてもよい。

【0061】この別実施形態の場合には、図5に示したS1～S9の第3ラインまでの処理に続けて図13に示すS10～S20を実行する。図13のS10～S12は、第4ラインに対する測距、プリセグメント化及び本セグメント化であり、第1～第3ラインの処理と同様であるが、S13以降の処理が異なっている。まず、S13では第5ラインの測距を行うのであるが、続くS14では、S13で得た測距データの内、距離が30m未満のものはその時点で除去する。そして、S15では第5ラインのプリセグメント化を行なうが、この際、S14にて除去されたデータはS15でのプリセグメント化の対象とならない。当然ながら、S16での本セグメント化の際、S14にて除去されたデータはS16での本セグメント化においても実質的に対象とならない。つまり、除去されたデータはプリセグメントデータに内在していないからである。S17～S20での第6ラインに対する処理も同様であり、S18では、S17で得た測距データの内、距離が30m未満のものはその時点で除去する。したがって、S19でのプリセグメント化及びS20での本セグメント化の対象とならない。

【0062】このようにプリセグメント化する前に除去してしまうことで、プリセグメント化及び本セグメント化の際に扱うデータ量が低減し、処理の負荷も低減できる。なお、このようにデータを除去するのは、図2におけるデータ一体化ブロック42において、プリセグメント化を行なう前に実行してもよいが、それ以前に実行してもよい。例えば、座標変換ブロック41からのXYZ座標データに基づいて上記除外処理を実行し、除外したデータはデータ一体化ブロック42に出力しないようにしてもよいし、さらに前段階である距離・2方位測定器5からの距離 r 及び2方向の角度 θ_x 、 θ_y に基づいて上記除外処理を実行し、除外したデータは座標変換ブロック41に出力しないようにしてもよい。なるべく早い段階でデータ除去を行なう方が扱うデータ量の低減の点では好ましい。なお、データを除外して後段の処理において不要なデータを扱わせないというのが本質的な技術思想であるので、データ自体を除去するか残しておくかは無関係である。但し、メモリ容量の低減の点では除去してしまうことが好ましい。

【0063】このようにデータ除去をしてしまうのは、自車の障害物になることはない道路自体や白線等の道路上の固定物については実質的な障害物認識にかかる処理には使用しないようにし、扱うデータ量の低減及び処理

負荷の低減を実現する目的からである。この別実施形態では第5ラインと第6ラインについて上述のデータ除外を行っているが、このようにしても問題がないことを図14を参照してさらに説明する。

【0064】図14は、別実施形態の場合のレーザ光のスキャンラインと道路及び先行車との関係を示す説明図である。ここでは、第1～第6ラインの内の第4ラインを水平方向に合わせてある。図14(a)に示すように、第5及び第6ラインは通常は道路にだけ当たり、図14(b)に示すように、自車が走行している道路から見て相対的に下りとなっている道路上に先行車が存在する場合にのみ有効である。その結果、第5及び第6ラインにおける近距離のデータは、道路自体や白線等の道路上の固定物であることが多いと考えられる。

【0065】また、位置的には遠距離の方が道路に当たり易いが、距離が遠いためほとんど反射波が返ってこない。一方、距離が近いと強い反射波が返ってくるので、レーザビームの中心から外れたところからの反射波でも検出してしまうのである。したがって、この場合には第5及び第6ラインにおける近距離データは障害物認識においては本質的に不要なデータであるため、除去した方がよい。そして、このように近距離データを除去したとしても、上述した相対的に下っている道路に先行車が居た場合の認識の有効性は失われない。なぜなら、図14(c)に示すように、近距離では、第1～第6ラインの内の上の方(例えば第1、2ライン)のレーザビームで先行車を捉えられるからである。つまり、第5、6ラインにおいては、相対的に下っている道路に先行車が居た場合の認識において本当に有効なのは、先行車が遠距離に居た場合であるため、近距離データの除去によっては有効性は失われない。

【0066】なお、上述した図13の処理で、除外条件としての距離を30m未満としたが、例えば20～30m程度が好ましいと思われるので、その範囲で適宜変更設定してもよい。また、第5ラインにおける除外条件を例えば20mとし、第6ラインにおける除外条件を例えば30mとすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された車両制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】車両制御装置のコンピュータの制御ブロック図である。

【図3】距離・2方位測定器の走査パターンを示す概略斜視図である。

【図4】車両制御装置の障害物認識処理の概要を示す説明図である。

【図5】車両制御装置の障害物認識処理の内、測距～セグメント化の概要を示すフローチャートである。

【図6】障害物認識処理におけるプリセグメントデータの前提となる座標系を示す説明図である。

【図7】障害物認識処理におけるプリセグメント化の内容を示す説明図である。

【図8】障害物認識処理におけるプリセグメント化の内容を示す説明図である。

【図9】障害物認識処理における本セグメントデータの定義を示す説明図である。

【図10】障害物認識処理における本セグメント化の内容を示す説明図である。

【図11】障害物認識処理における本セグメント化の内容を示す説明図である。

【図12】障害物認識処理における本セグメント化の例外処理に該当する場合を示す説明図である。

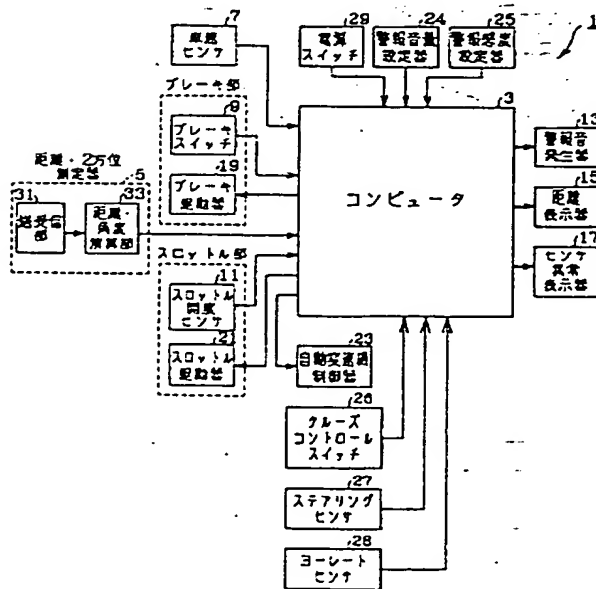
【図13】別実施形態の障害物認識処理の内、測距〜セグメント化の概要を示すフローチャートである。

【図14】別実施形態の障害物認識処理の目的を示すものであり、レーザ光のスキャンラインと道路及び先行車との関係を示す説明図である。

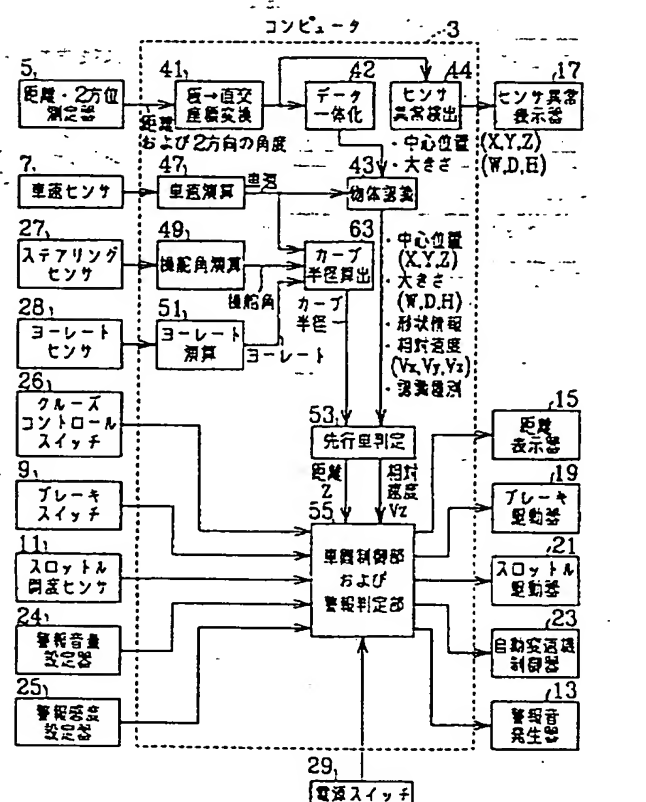
【符号の説明】

- | | |
|-------------|---------------|
| 1…車両制御装置 | 3…コンピュータ |
| 5…距離・2方位測定器 | 7…車速センサ |
| 9…ブレーキスイッチ | 11…スロットル開度センサ |
| 13…警報音発生器 | 15…距離表示 |

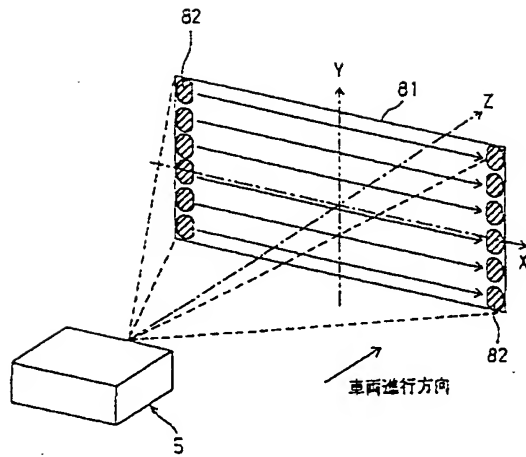
【図1】



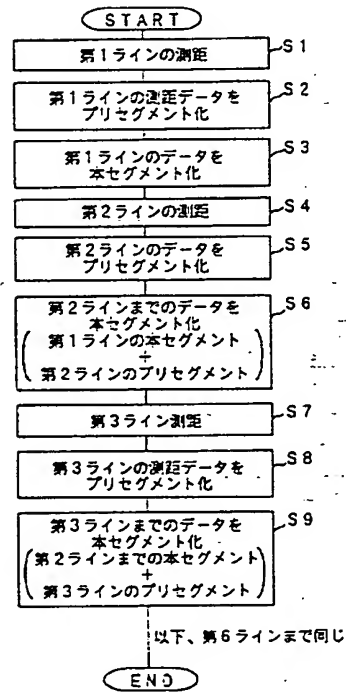
【図2】



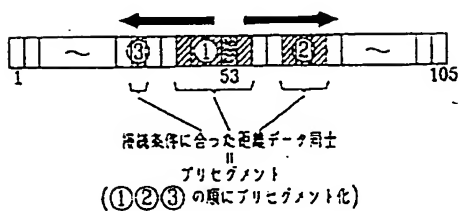
【図3】



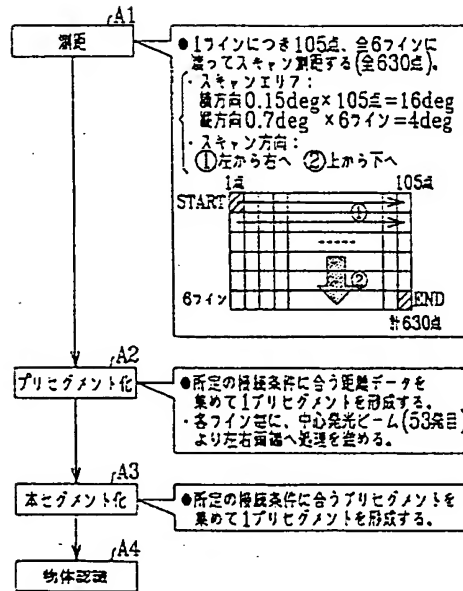
【図5】



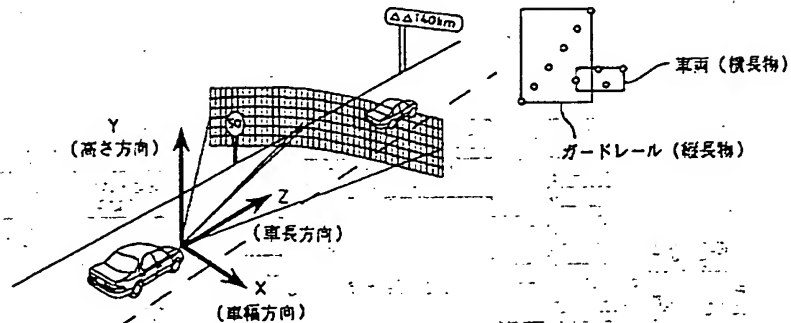
【図7】



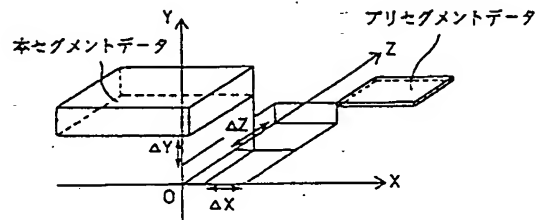
【図4】



【図6】

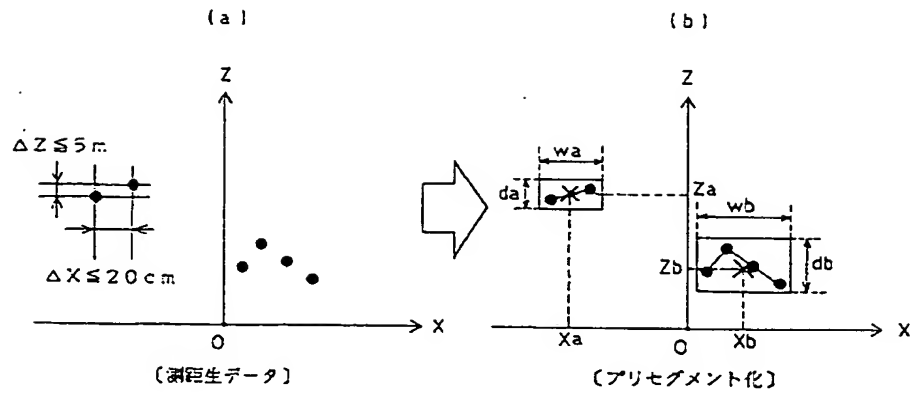


【図11】

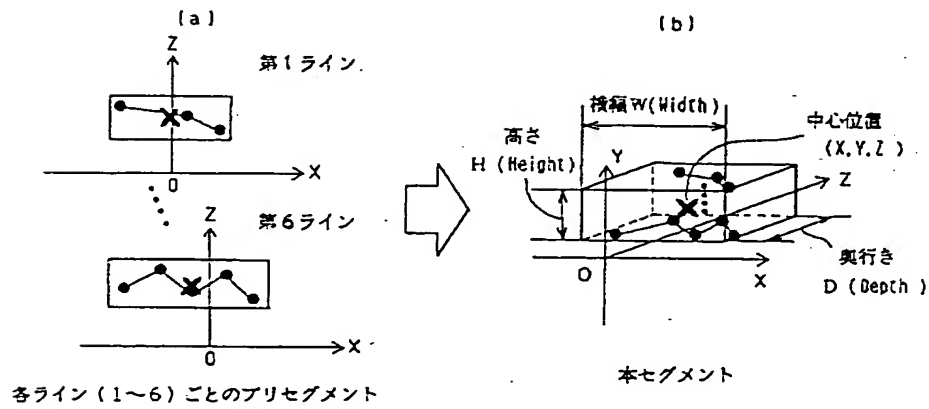


【図12】

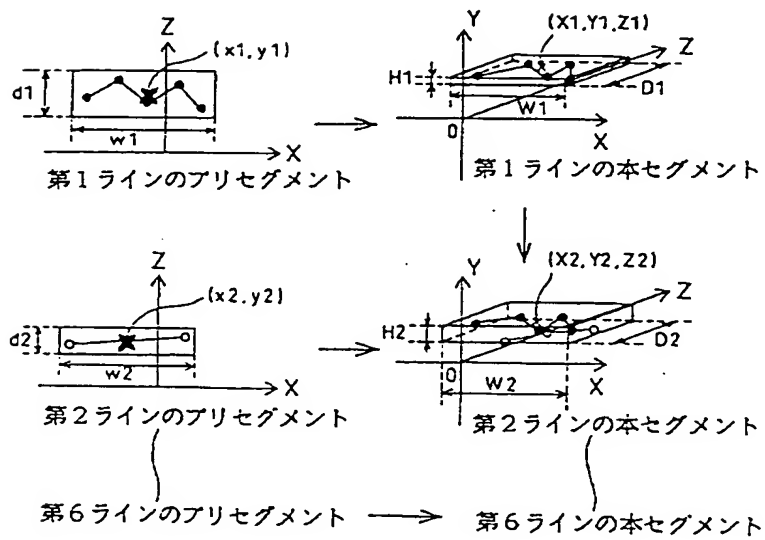
【図8】



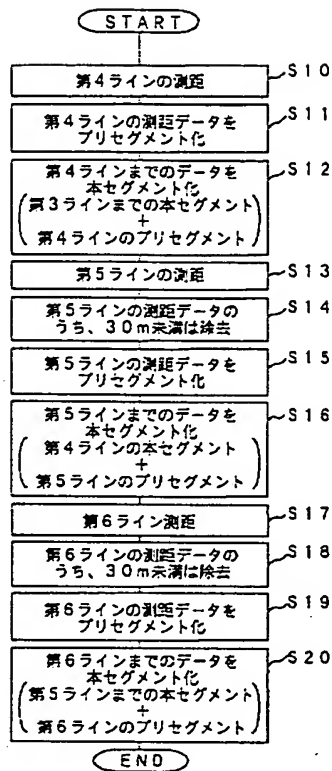
【図9】



【図10】



【図13】



【図14】

